

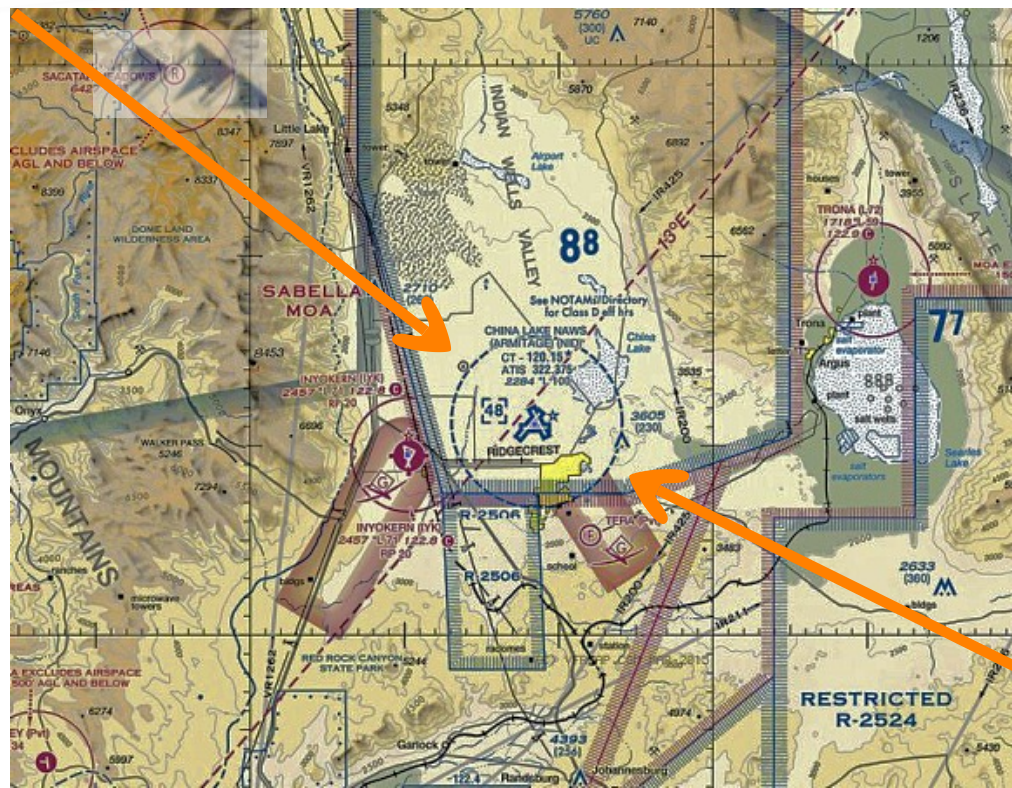
Instrument rating deel 7. We gaan op stap met de DME



Waar we nu zijn? We hebben de ontwikkeling van de radio navigatie-aids gezien, zoals de NDB, VOR en DME. In deze aflevering gaan we kijken hoe ze in samenwerking met elkaar een accurate approach kunnen leveren in variërend en soms ook een vijandig terrein.

DME Arrival

In de eerdere tutorials hebben we de DME gebruikt om te bepalen op welk punt we gaan afdalen om op die manier zeker te zijn dat we niet beneden de opgegeven **LSALT** (Lowest Safe Altitude) komen voor het route-gedeelte of beneden de **MSA** (Minimum Safe Altitude) voor de betreffende approach naar het veld. Dit is veel veiliger dan dead reckoning (= gegist bestek met behulp van kompascoers, gevlogen tijd/snelheid, drift) en een paar vuistregels en het maakt ons veel zekerder van onze afstand tot het station ook in een com-

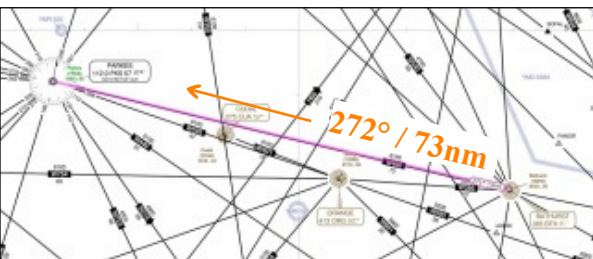


plete **IMC** (Instrument Meteorological Conditions, zeg maar: geen zicht). Je kunt je voorstellen dat bepaalde velden zijn gesitueerd in vlak terrein terwijl andere zich in een behoorlijk heuvelachtige landschap bevinden waar de MSA van de ene richting fundamenteel anders is dan die uit een andere richting, zoals in de afbeelding hiernaast. De DME levert ons een betrouwbare afstand tot het baken maar daarmee zijn we er niet, want zoals de afbeelding laat zien willen wij ook weten in welke richting wij zitten ten opzichte van het baken. Dat maakt nogal wat uit. Als je uit het noordwesten komt wil je zeker niet te snel afdalen, maar vanuit het zuidoosten is dat geen probleem. We moeten dus al van tevoren bepalen voor welke inbound track we kiezen voordat we gebruik maken van een DME voor de approach. Hoe bepalen we wat onze inbound track moet zijn wanneer we IFR vliegen? Nou,

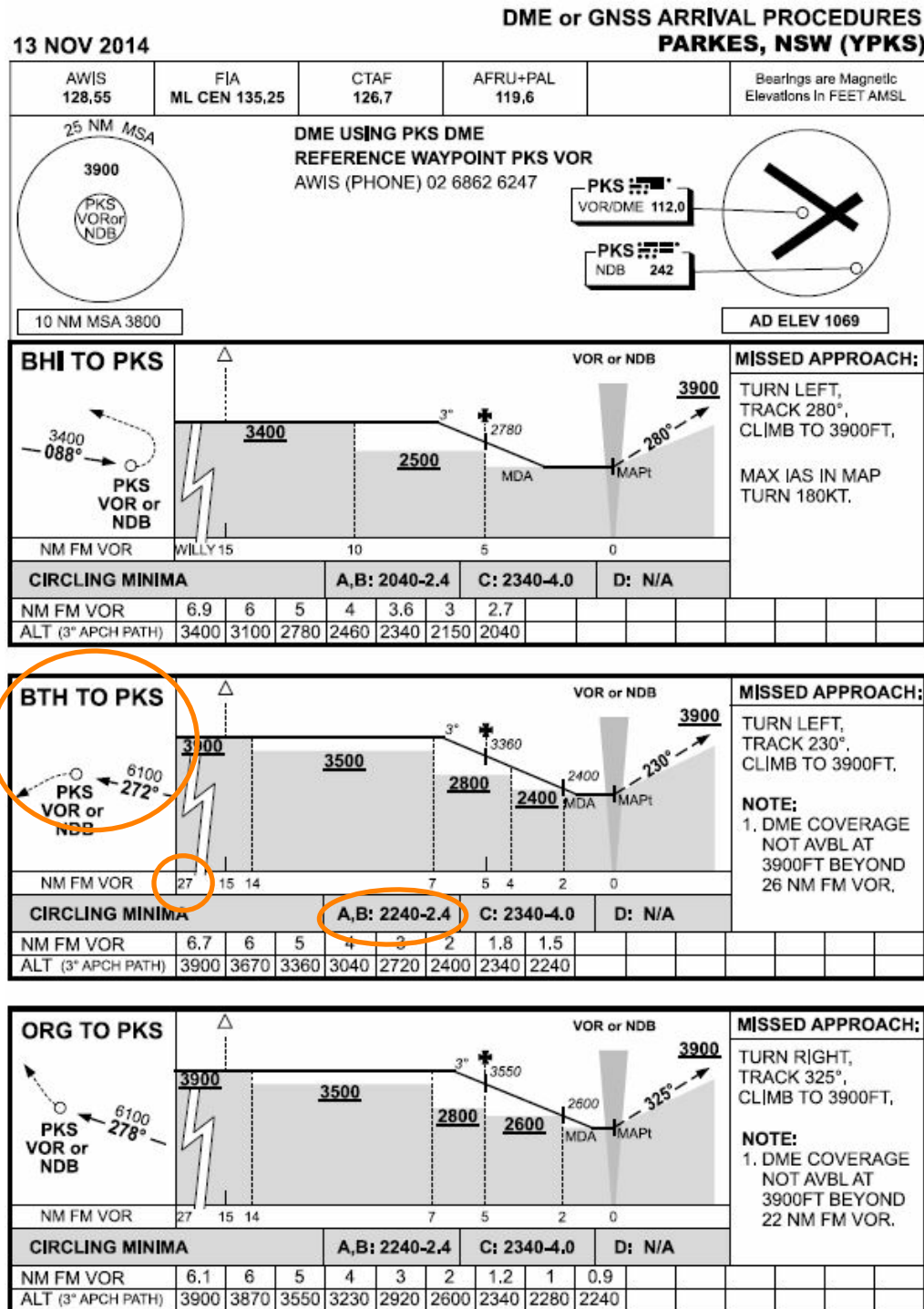
simpel. Door gebruik te maken van de VOR of de NDB! We hebben al gezien dat DME-stations praktisch altijd worden gecombineerd met een VOR of een NDB en nu zie je waarom. We hebben nu voldoende informatie om precies te weten hoever we op een track van of naar het station we gevorderd zijn. En dit is de basis van een **DME-arrival** of 'straight in' DME-approach.

De figuur hiernaast laat een DME-arrival approach zien voor Parkes (YPKS) vliegveld. Je zult een aantal zaken opmerken die nogal afwijken van de VOR- en NDB-approach kaarten die je eerder hebt gebruikt. Ten eerste zijn deze kaarten veel minder geografisch maar werken veel meer met tabellen. En dat kan lastiger te interpreteren zijn en je moet letten op een correct gebruik zodat je niet de afdaling te vroeg inzet. Ten tweede tonen ze vaak (maar niet altijd) specifieke routes. In deze tabellen bijvoorbeeld zijn er nauw omschreven afdalingsinstructies voor routes vanaf BHI, BTH en ORG fixes dus je moet ook nog zeker weten dat je het juiste gedeelte gebruikt.

In deze oefening vliegen we direct van Bathurst (YBTH) naar Parkes (YPKS), een kort tripje van 73nm. Omdat we



onder IFR-regels vliegen plannen we een kruishoogte van 8000ft. Als je altijd netjes je huiswerk doet zie je dat dit boven de aangegeven Lowest Safe Altitude (LSALT) voor deze route is, die is namelijk 6100ft. Bathurst heeft een NDB die je voor je vertrek kunt gebruiken indien de Parkes VOR nog niet te ontvangen is aan het begin van de vlucht. Om de



Changes: COVERAGE NOTE.

PKSDG01-141

zaak een beetje interessant te maken kies je een weerthema dat zorgt voor IMC condities gedurende de klim en de afdaling.

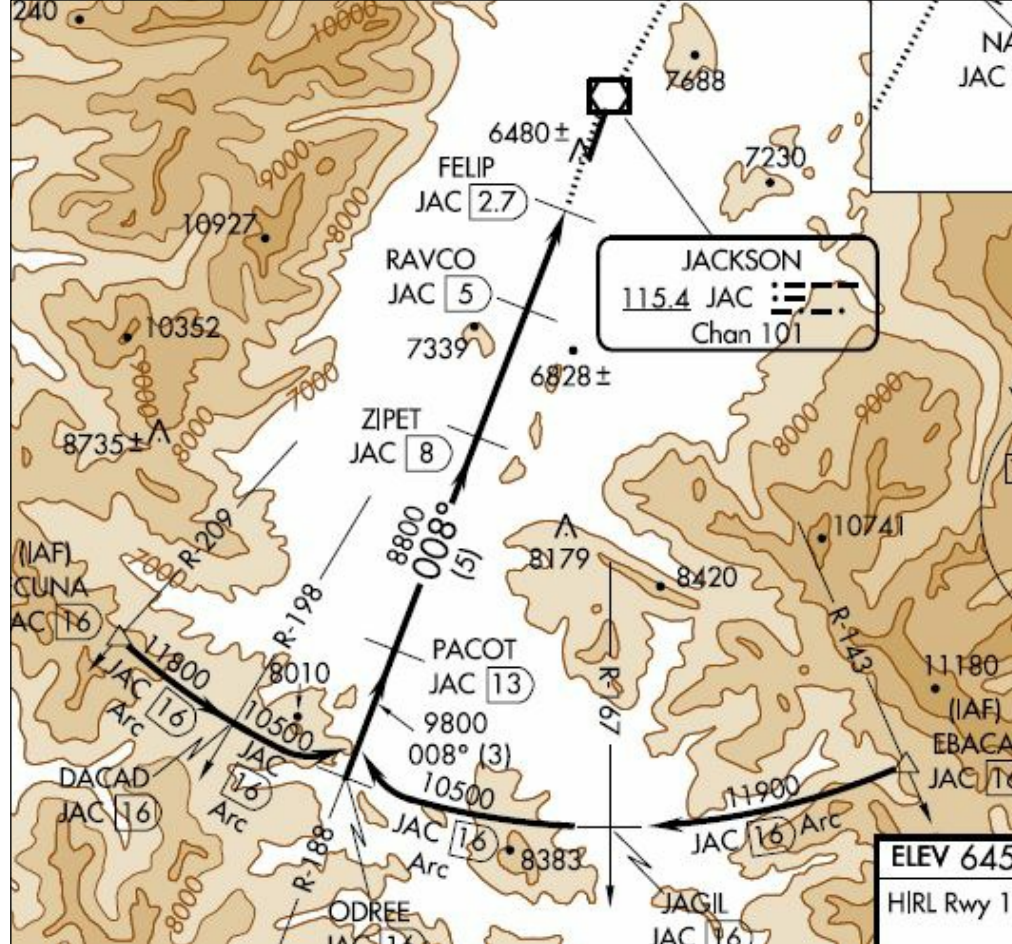
Meteen nadat we gestabiliseerd zijn in de cruise gaan we onze DME arrival inplannen. Het middelste profiel van de kaart hiernaast (BTH TO PKS) laat ons de details zien van deze approach indien wij direct van Bathurst op een inbound track van 272° Parkes aanvliegen. Ga anders toch ook nog even naar:

<http://skyvector.com/> Open linksboven het flight plan en voer de route in en kies rechtsboven voor World Lo. Dan zul je zien dat alles keurig op elkaar aansluit. Skyvector helpt, echt waar. Je ziet ook dat de kompascoers inmiddels 271° graden is geworden en dat is de veranderde variatie, maar daar hadden we het al eerder over. Indien er een VOR is dan gebruiken we die ook om nauwkeurig inbound de track te vliegen. Vergeet niet om het station te identificeren met de morsecode identknop nadat je de frequentie hebt ingebracht op je radio. Een mens kan zich vergissen met die cijfertjes. In het linkergedeelte van het kaartje binnen de oranje cirkel zie je 6100 staan boven de kompascoers. Die kwam je ook tegen op de kaart van Skyvector en dat is de LSALT, de lowest Safe Altitude die we moeten aanhouden totdat we 'established' zijn op de inbound track en binnen 27nm van de DME zijn genaderd. Dan kunnen we afdalen tot niet lager dan 3900ft. Het eerste langere stuk in de afbeelding is 'afgebroken' (de witte breuklijn ertussen) omdat de figuur anders veel te breed zou worden. De volgende stap is dan niet lager dan 3500ft tot 7nm van het bak en zo trapsgewijs verder naar beneden tot een afstand van 2nm van de DME. Op dit punt mogen we niet lager zitten dan 2240ft met een vliegtuig van de A of B categorie. Die categoriën kwamen we voor het eerst tegen in deel 4 in Notam 198. De categorie is gebaseerd op Vref approach speed van de

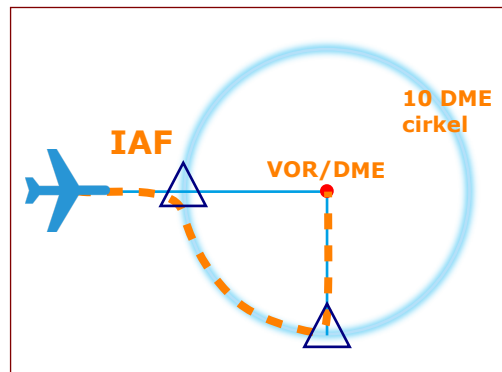
kist waarin we vliegen. In dit geval is dat een tweemotorig GA-vliegtuig met een approach speed van rond de 120kts en zijn we dus een categorie B vliegtuig. De '2.4' vertelt ons dat het minimale zicht om de approach en landing door te zetten 2.4km moet zijn. Inderdaad kilometer want we zitten in Australië. In landen met het Imperial System voor maten zal dit getal in nautical miles worden weergegeven. Opletten dus! Nog een stukje zinvolle informatie is dat ons **MAPt** (Missed Approach Point) ligt op het punt dat we boven de VOR of NDB vliegen. Als we op onze MSA zitten op dit punt en we niet het voorschreven zicht hebben moet we de weergegeven missed approach procedure volgen door naar links te draaien naar een track van 230° terwijl we klimmen naar 3900ft, voordat we de approach nog een keer proberen. De kaart die je hier gezien hebt is al een modernere vorm waarin diagrammen zijn opgenomen en die veel duidelijker zijn dan de oudere met alleen tabellen. Maar die kun je dus nog tegenkomen. Maar hoe dan ook, je kunt een straight in DME arrival vliegen.

DME ARC

Parkes is een veld omgeven door redelijk vlak terrein en er zullen zich niet zo veel bedrieglijke obstakels verborgen houden in een wolk of in de mist. Maar dat is natuurlijk niet altijd het geval. De DME kan weer gebruikt worden in combinatie met een VOR, of zelfs een NDB, om een specifieke boog om een vliegveld te vliegen om zo in de juiste positie te komen voor een landing. ARC approaches worden vooral gebruikt bij terrein waar belangrijke risicofactoren aanwezig zijn rond het veld en waarbij de final approach radial nauwkeurig gevlogen moet worden. De ARC approach hier rechts de bovenste afbeelding is op Jackson Hole (KJAC). Niets staat je in de weg deze eens te proberen. Je kunt dan wel beter de complete approach plate



binnen halen. Als je Googeld op 'approach plates KJAC' dan vind je zeker wat. De tabellen voor de aan te houden minimumhoogtes kun je hier op vinden. Hieronder de ARC versimpeld weergegeven zodat het principe wat duidelijker is.



Ons vliegtuig komt uit het westen en gaat de approach volgen vanaf de IAF (Initial Approach Fix) op 10DME om dan de 10DME arc te volgen en dan de VOR inbound radiaal op te pakken en dan de final approach in te gaan. Merk ook op dat de VOR/DME niet per se op het vliegveld hoeft te staan en je kunt de inmiddels bekende principes van naar of van een VOR vliegen aanhouden voor de rest van de route naar het veld. Maar voor deze eerste poging gaan we het simpel houden.

We mogen het verticale gedeelte van de approach niet vergeten want daar gaat het eigenlijk om. De kern van de zaak is dat we ons op de arc zetten en die volgen boven een als minimum aangegeven hoogte voordat we afdalen naar de



Zoals bij alle IFR approaches, verminder snelheid en zet je vliegtuig vroegtijdig in landingsconfiguratie. In het geval van een VOR/DME-nadering overtuig je ervan dat je dit gedaan hebt voordat je je uiteindelijke inbound radiaal vliegt.



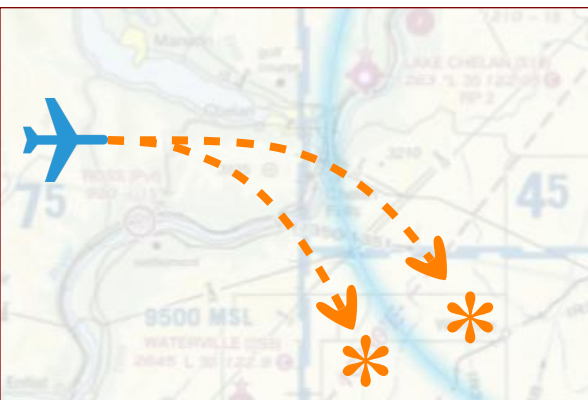
De DME arc approach maakt het piloten mogelijk om allerlei obstakels rondom een vliegveld veilig te omzeilen, waar andere navigation aids te kort zouden schieten.

MSA als we op de uiteindelijke VOR radiaal naar het veld zijn. Alles eigenlijk heel eenvoudig als je de manoeuvre onderverdeelt in makkelijk te bevatten stukken, in hapklare brokken!

Als je nog niet eerder een VOR/DME approach geprobeerd hebt en dus nu in je vliegtuig springt om het meteen eens te proberen, zul je heel snel ontdekken dat we toch eerst wat meer in detail moeten gaan om de approach en de arc te vliegen binnen de vereiste veiligheidsmarges. Dus laten we deze eenvoudige approach in stukken snijden die je vuistregels kunt noemen en eens kijken hoe de professionals het doen.

Je hebt gezien dat we de arc zijn gaan vliegen beginnend met een 90° bocht. Dit is niet zomaar willekeurig. In feite geven veel piloten hier de voorkeur aan

omdat de bocht dan nauwkeuriger gevlogen kan worden door gebruik te maken van een vuistregel. Als je in de richting van je IAF vliegt met de bedoeling de arc met een 90° bocht op te pakken en je te vroeg indraait zal je verder verwijderd van de DME uitkomen dan je zou moeten en vice versa indien je te laat draait. En ook al zijn arc approaches



zo uitgedacht dat je ze kunt vliegen binnen 4DME van de arc en toch nog in het veilige gebied zit zullen ATC en piloten achter je daar geen plezier aan beleven. Je behoort ze te kunnen vliegen binnen 1nm van de opgegeven arc na een beetje oefenen en als je de technieken gebruikt zoals hier uitgelegd moet je in staat zijn binnen 0,5nm te blijven.

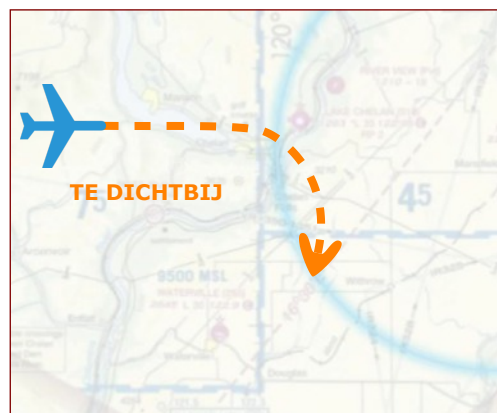
De 'arc interception rule' is eenvoudig te onthouden: Als je een 90° intercept na de IAF vliegt begin je aan je bocht op 0,5% van je snelheid die je vóór de IAF hebt. Als die snelheid 120kts is begin je je bocht op 0,6nm (120kts x 0,5%) voor de vereiste afstand van de arc. Dus als in de approach omschreven staat dat je een arc moet vliegen op 10nm van de DME, begin je je bocht op 10,6DME. Gebruik een standard turn dan kom je bijna vanzelf dicht bij de vereiste afstand!

Maar er is een tip: Als je je 90° heading begint te naderen en je ziet dat je nog te ver van de arc bent trek dan weer 'level' 20° eerder zodat je op die man-

nier langzaam het DME-station nadert en fluitend op de arc komt.

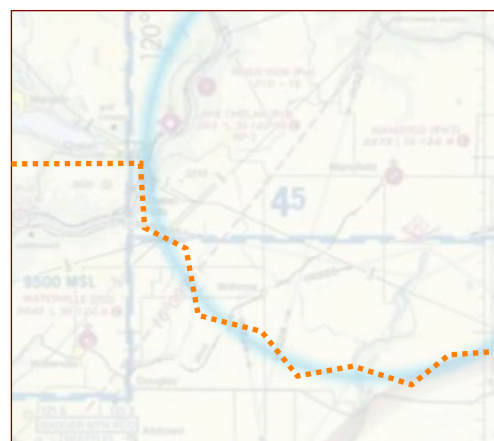


Als je bij het nemen van je 90° bocht te dicht bij de DME uitkomt draai dan door je 90° heen naar een heading van 100° zo ongeveer zodat je je langzaam verwijdert van het station.



De truc is dat je al beslist om bij te sturen terwijl je nog in de bocht zit, dus tijdig. Als je het laat lopen eindig je ruimschoots buiten of binnen de arc. Deze kleine manoeuvre zet ons dicht van de IAF en klaar voor het vliegen van de arc zelf. En hopelijk vraag je je nu af 'Hoe moet ik in hemelsnaam die arc vliegen binnen de 1nm?' Als je een absolute ace zou zijn of een wiskundige zou je in staat zijn even enig

snel rekenwerk uit het hoofd te verrichten om precies de hellingshoek te weten die nodig is om precies met je grondkoers de arc te volgen. Voor de rest van ons zijn er andere methoden die bijna net zo goed werken. Dat kunnen we bijvoorbeeld doen door een serie van korte legs te vliegen aansluitend op elkaar. We hebben net onze bocht naar de arc gehad. Door de koers nu een tijdje aan te houden zal de afstand tot de DME toenemen. Om dit te corrigeren draaien we in een bocht naar de arc (naar het station) toe. Maar hoe lang moeten we dit blijven doen? De regel is dat je je koers elke keer 20° verandert als je 0,2DME van de arc af zit. Deze kleine

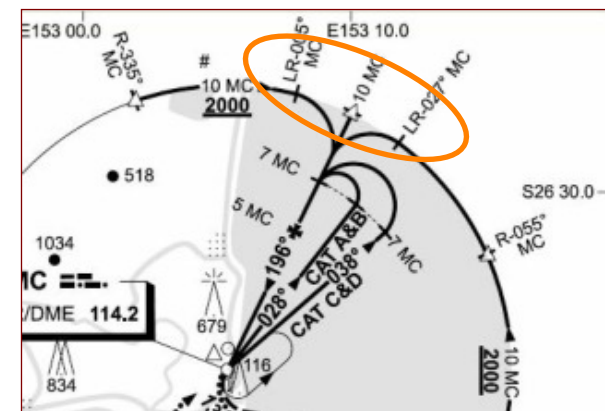


koersverlegging hier eerst naar het station toe zorgt ervoor dat je langzaam dichterbij het punt komt waar je je koers weer verlegt naar buiten tot je bij 10,2DME bent. Je herhaalt dit proces tot je op het punt komt dat je de arc moet verlaten voor je final VOR approach.

Homeward bound

Nadat we een stuk over de arc zijn gevlogen moeten we onze radiaal naar het veld gaan onderscheppen. Omdat we een arc vliegen zal die onderscheppingshoek meestal 90° zijn. Dan komt dus de vraag naar voren wanneer precies je je

bocht naar de radiaal begint. Sommige approach kaarten zijn voorzien van een radiaal waarbij staat 'LB' of 'LR' - Lead Bearing of Lead Radial. Als je over deze radiaal heengaat is dat het aanknopingspunt om je inbound radiaal op te pakken. Sommige kaarten laten wel deze radiaal zien maar zonder aanduiding 'LB' of 'LR' maar hun doel is nog steeds duidelijk. Maar het kan voorkomen, zeker



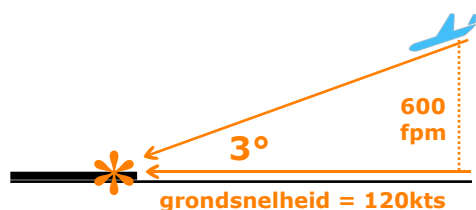
bij kleine velden, dat je niet zo iets tegenkomt en dan moet je je pilootvaardigheden gebruiken.

Het feitelijke punt van je bocht inzetten hangt af van je grondsnelheid, hellingshoek en hoe ver je van de VOR verwijderd bent. Een goede methode is je draai te beginnen op het moment dat de CDI begint af te wijken (ongeveer 10° voor de ingestelde radiaal) en dan een langzame 20° intercept te maken en je daarbij de standard turn blijft gebruiken. Afhankelijk van alle bovengenoemde factoren zul je meestal zien dat je zo op de juiste radiaal terecht komt of in elk geval dichtbij genoeg om een eenvoudige intercept te maken.

De eenvoudigste VOR/DME approaches laten je nu tot je Minimum Descent Altitude afdalen. En de meeste approaches zijn met een 3° descent angle (de hoek van de afdaling). Een slimme manier om af te dalen met deze hoek is de 1 : 5 regel te gebruiken, of anders gezegd:

grondsnelheid x 5. Bijvoorbeeld, als we aan het dalen zijn met een grondsnelheid van 120kts zou dit zijn: $120 \times 5 = 600$ ft per minuut afdalingssnelheid. Afdalen met 600 fpm levert je een ongeveer 3° descent angle en brengt je op je MDA dicht bij het MAPt. Je zou deze regel moeten onthouden want we zullen die gaan gebruiken bij de ILS approach later in deze serie.

grondsnelheid x 5 = 3° glideslope



Je moet de kaart altijd zorgvuldig raadplegen op het punt van het MAPt want dat is niet altijd precies boven de VOR/DME. Het kan verscheidene mijlen ervoor of erna liggen!

In de laatste fasen van de approach moet je levelen tot je MDA en je MAPt blijven volgen. Als je het veld op dat punt nog niet in zicht hebt moet je de missed approach procedure ingaan en kun je het nog een keer proberen.

Volgende aflevering

De volgende keer kijken we naar een aantal tips die het vliegen van je DME approach arc nog nauwkeuriger maken en gaan we alle kennis samenvoegen om een aantal verschillende VOR/DME approaches te vliegen.

Dit artikel is een vertaling van het zevende deel van een serie artikelen van Peter Stark over IFR vliegen in de PC-Pilot, het overbekende tijdschrift voor Flightsimmers. De afbeeldingen zijn alle opnieuw gemaakt. Erik.



Hoe groter en sneller je bent hoe verder van te voren je de arc approach moet gaan plannen om te zorgen dat je binnen de voorschreven toleranties blijft.



De VOR/DME wordt ook gebruikt door de militairen met behulp van hun TACAN.



De DME gebruiken in weersituaties die op het randje zijn. Het geeft je net die gemoedsrust dat je veilig boven de risicogebieden zit tijdens je approach.